

مقایسه رویکرد طراحی مومسان بر پایه کارکرد و رویکرد طراحی الاستیک برای طراحی لرزه ای سیستم دیوارهای برشی فولادی کوپل

محمد رسول کفاش¹، عباس کرم الدین²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد - گروه مهندسی عمران-دانشکده مهندسی-دانشگاه فردوسی-مشهد

2- استادیار گروه مهندسی عمران-دانشکده مهندسی-دانشگاه فردوسی-مشهد

rasul.kaffash@stu.um.ac.ir

خلاصه

دیوارهای برشی فولادی کوپل حالت توسعه یافته دیوارهای برشی فولادی ویژه هستند. در تحقیقات محدود صورت گرفته تا کنون، فقدان شیوه‌ای مناسب برای تحلیل و طراحی این سیستم، منجر به عدم درک صحیح از رفتار و طراحی محافظه کارانه آنها شده است. در این مقاله دو رویکرد طراحی مومسان بر پایه کارکرد و طراحی الاستیک، برای طراحی لرزه ای سیستم دیوارهای برشی فولادی کوپل معرفی شده است. همچنین به منظور مقایسه دو روش، نمونه‌هایی با استفاده از این دو روش طراحی و تحلیل غیرخطی و در نهایت عملکردشان ارزیابی شده است. نتایج نشان داد که استفاده از روش طراحی مومسان بر پایه کارکرد منجر به بیش از رفتار سازه، کنترل بیشتر روی طراحی، تعداد تکرار کمتر برای دستیابی به طرح مطلوب و هدفهای عملکردی خواهد شد.

کلمات کلیدی: دیوار برشی فولادی، دیوارهای برشی کوپل، طراحی مومسان بر پایه کارکرد...

1. مقدمه

سیستم دیوارهای برشی فولادی کوپل مورد مطالعه، از دو دیوار برشی فولادی ویژه با صفحات جان لاغر و سخت نشده و اتصالات تیر به ستون صلب تشکیل یافته، که در تراز طبقات با تیرهای کوپل متصل شده‌اند. پیکره بندی این سیستم علاوه بر حفظ مزایای دیوارهای برشی فولادی، انعطاف پذیری بیشتری در ارتباط با سرویس و عملکرد ساختمان ارائه نموده و راندمان سازه را افزایش می‌دهد. این سیستم انرژی زلزله را از طریق تشکیل میدان کششی در صفحات پرکننده و تشکیل مفاصل در تیرهای کوپل و تیرهای مرزی به طور قابل توجهی مستهلک می‌کند و شکل پذیری و مقاومت نهایی قابل توجهی ارائه می‌دهد [1]. پژوهش‌های محدود صورت گرفته در سال‌های اخیر بر روی این سیستم، عمل طراحی را از طریق رویکرد طراحی الاستیک دنبال کرده‌اند [1، 2]. این امر منجر به ملاحظات طراحی محافظه کارانه و توزیع غیر یکنواخت تغییر مکان‌های نسبی طبقه و جاری شدگی در طول ارتفاع تحت زلزله های قوی می‌شود. بنابراین ممکن است سازه در معرض زلزله های قوی، محدودیت‌های تغییر شکل در مکانیزم جاری شدگی را تأمین نکند و خرابی به دلیل تجاوز تغییر شکل‌های غیر الاستیک در طبقاتی محدود متمرکز شود.

همچنین طراحی لرزه ای بر اساس عملکرد، در سبک فعلی، برای یک سازه جدید به شیوه‌ی تقریباً غیر مستقیم انجام می‌شود. آن معمولاً با یک طراحی اولیه بر اساس شیوه طراحی الاستیک متداول، با استفاده از آیین نامه های مناسب شروع می‌شود و با استفاده از یک ارزیابی تحلیل استاتیکی غیرخطی پوش اور دنبال می‌شود [3، 4]. در این روش معمولاً پروسه تکرار بین طراحی و ارزیابی عملکرد صورت می‌گیرد. علاوه بر این نتایج این شیوه در قیاس با نتایج آنالیز دینامیکی غیرخطی در طی یک زلزله بزرگ در پیشگویی رفتار سازه ای دقیق و منطقی مشکل دارد [5]. رویکرد طراحی بر پایه کارکرد¹ رفتار غیرخطی و اهداف عملکردی را به صورت مستقیم در فرآیند طراحی حساب می‌کند، و عملاً نیاز به هر گونه ارزیابی یا تکرار بعد از طراحی اولیه همچون یک تحلیل دینامیکی یا استاتیکی غیرخطی را برطرف می‌کند. در این مقاله دو شیوه طراحی مومسان بر پایه کارکرد و طراحی الاستیک برای سیستم دیوارهای برشی فولادی کوپل ارائه شده و با مقایسه و ارزیابی نمونه های طراحی شده به دو روش، مزیت ها و معایب مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

¹ Performance-Based Plastic Design (PBSD)